

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-45958

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2 月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 1/18

H 0 3 J 7/18

識別記号

C 9298-5K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-81260

(22)出願日 平成 4 年(1992) 4 月 3 日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(71)出願人 000197366

静岡日本電気株式会社

静岡県掛川市下俣 4 番 2 号

(72)発明者 南 洋一郎

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式会社内

(72)発明者 長井 寿美

静岡県掛川市下俣 4 番 2 静岡日本電気株式会社内

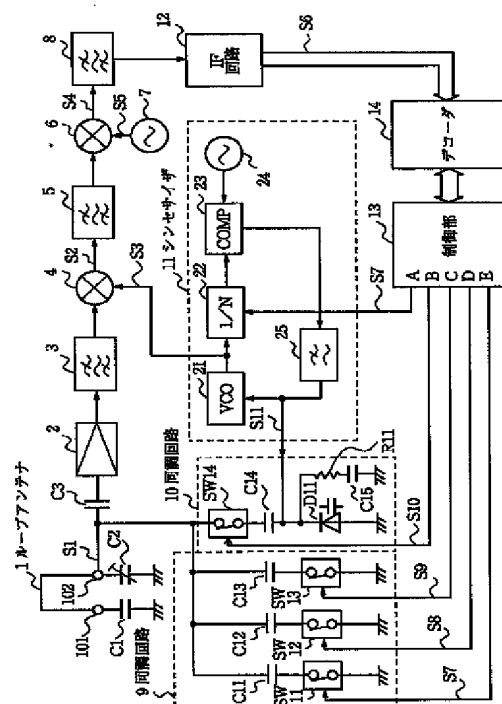
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 無線受信機

(57)【要約】

【目的】一台で広帯域性および高利得性を兼ね備える受信アンテナ回路を有する無線受信機を提供する。

【構成】この無線受信機は、同調コンデンサC 1およびC 2を有するループアンテナ1に無線信号を受けて受信信号S 1を生じ、この受信信号は受信回路2〜8、11〜14によって受信処理される。この無線受信機の使用状況により、ループアンテナ1の受信端部102には、上記ループアンテナ1とともに広帯域受信アンテナ回路を形成する(電圧制御可変容量コンデンサD 11を含む)同調回路10、または高利得受信アンテナ回路を形成する(高QのコンデンサC 11〜C 13のうちのいずれか1つをONとする)同調回路9のどちらかを接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端部および受信端部にそれぞれ同調コンデンサを接続し無線信号を受けて前記受信端部に受信信号を生じるループアンテナと、前記受信信号を受信処理する受信回路とを有する無線受信機において、さらに、前記ループアンテナの受信端部と接地間に接続可能な電圧制御可変容量コンデンサと、前記ループアンテナの受信端部と接地間に接続可能な少なくとも1個のコンデンサと、前記電圧制御可変容量コンデンサおよび前記コンデンサのうちのいずれか一つを前記受信端部に切替接続するコンデンサ切替手段とを備えることを特徴とする無線受信機。

【請求項2】 前記受信回路が位相同期ループの誤差電圧信号によって周波数制御された電圧制御発振器から局部発振信号を出力するシンセサイザを有し、前記電圧制御可変容量コンデンサの電圧印加端子に前記誤差電圧信号対応の電圧を加えることを特徴とする請求項1記載の無線受信機。

【請求項3】 前記受信回路が、さらに、前記受信処理された信号にตอบสนองして前記シンセサイザの出力する局部発振信号の周波数を制御する受信周波数制御回路を有することを特徴とする請求項2記載の無線受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は広帯域に亘る周波数チャンネルを有する無線信号を受ける無線受信機に関し、特にどの周波数チャンネルにおいてもアンテナ利得を高くできる無線受信機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の無線受信機は、広帯域受信用アンテナによって周波数走査される無線信号を受信する無線受信機と、高利得受信用アンテナによって固定周波数チャンネルの無線信号を受信する無線受信機の二つの無線受信機を用意していた。一例として、ループアンテナを受信用アンテナとして使用する無線受信機においては、広帯域受信用アンテナとして上記ループアンテナの同調用コンデンサに可変容量ダイオード等の電圧制御可変容量コンデンサ（以下、バリキャップ）を用い、上記バリキャップの電圧印加端子に受信する無線信号の周波数に対応する制御電圧を加えて上記受信用アンテナを同調し、アンテナ利得を広帯域に亘って等価的にほぼ平坦にしている。しかし、上記バリキャップには等価的に並列抵抗が接続されているために同調用コンデンサとしてはQが低く、従って上記バリキャップを同調用コンデンサに用いる広帯域受信用アンテナの利得は低い。一方、上記ループアンテナの同調用コンデンサに高周波においてQの高いコンデンサを使用すると高利得アンテナが実現でき、このアンテナを受信アンテナに使用することによって特定の固定周波数においては高アンテナ利得の無線受信機が得られる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の無線受信機では、広帯域受信用アンテナを用いるとアンテナ利得が低く、また高利得アンテナを用いるとアンテナ回路のQが高いため周波数特性が急峻であるので、一台の無線受信機で広帯域受信性と高利得受信性を両立させることができず、受信周波数走査性および受信感度の劣悪のための情報伝達の信頼性のどちらかが欠けるという欠点があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の無線受信機は、先端部および受信端部にそれぞれ同調コンデンサを接続し無線信号を受けて前記受信端部に受信信号を生じるループアンテナと、前記受信信号を受信処理する受信回路とを有する無線受信機において、さらに、前記ループアンテナの受信端部と接地間に接続可能な電圧制御可変容量コンデンサと、前記ループアンテナの受信端部と接地間に接続可能な少なくとも1個のコンデンサと、前記電圧制御可変容量コンデンサおよび前記コンデンサのうちのいずれか一つを前記受信端部に切替接続するコンデンサ切替手段とを備えている。

【0005】 また、前記受信回路が位相同期ループの誤差電圧信号によって周波数制御された電圧制御発振器から局部発振信号を出力するシンセサイザを有し、前記電圧制御可変容量コンデンサの電圧印加端子に前記誤差電圧信号対応の電圧が加えられてもよい。

【0006】 さらに、前記受信回路が、前記受信処理された信号にตอบสนองして前記シンセサイザの出力する局部発振信号の周波数を制御する受信周波数制御回路を備えていてもよい。

## 【0007】

【実施例】 次に本発明について図面を参照して説明する。

【0008】 図1は本発明の一実施例のブロック図である。また、図2および図3は、それぞれ図1の実施例における高利得アンテナ回路の利得周波数特性を示す図および広帯域アンテナ回路の利得周波数特性を示す図である。

【0009】 図1の無線受信機は、先端部101にコンデンサC1、受信端部102に可変容量コンデンサC2を同調用コンデンサとして備えるループアンテナ1によって無線信号を受け、受信端部102に生じる受信信号S1をコンデンサC3を介してRFアンプ2に受ける。受信信号S1は、RFアンプ2により増幅され、フィルタ3によって帯域制限され、第1ミキサ4によりシンセサイザ11からの第1局部発振信号S3と混合されて第1中間周波数信号S2に変換される。第1中間周波数信号S2は、フィルタ5によって帯域制限され、第2ミキサ6により発振器7からの第2局部発振信号S5と混合されて第2中間周波数信号S4に変換される。第2中間

3

周波数信号S4は、IF回路12により復調されて復調信号S6を生じる。デコード14および制御部13は、復調信号S6の信号処理を行い、アンテナ特性を制御するスイッチ信号S7～S10および受信周波数を制御する周波数制御信号S11を生じる。

【0010】ここで、図1のシンセサイザ11は、誤差電圧信号S11によって周波数制御される電圧制御発振器(VCO)21と、このVCO21の出力する第1局部発振信号S3を制御部13からの周波数制御信号S7の制御により分周比が決定される分周器(1/N)22と、基準信号を発生する基準発振器24と、分周器22からの分周器出力の位相と基準発振器24の出力する基準信号の位相とを比較する位相比較器(COMP)23と位相比較器23からの位相信号を低域信号成分のみ通過させて上記誤差電圧信号S11を生じる低域通過フィルタ25とを有する位相同期ループ発振器型のシンセサイザである。

【0011】また、図1のループアンテナ1は、受信端部102に二つの同調回路9および10を上記可変コンデンサC2と並列に接続している。同調回路9は、受信端部102に接続可能な3つのコンデンサ回路からなる。即ち、このコンデンサ回路は、コンデンサC11とスイッチ信号S7の供給により閉となるスイッチSW11の組、コンデンサC12とスイッチ信号S8の供給により閉となるスイッチSW13との組、およびコンデンサC12とスイッチ信号S9の供給により閉となるスイッチSW13との組からなる。一方、同調回路10は、受信端部102に接続可能な一つのコンデンサ回路である。即ち、このコンデンサ回路は、受信端部102に接続されたスイッチ信号S10の供給により閉となるスイッチSW11、このスイッチSW11に継続に接続され最終端が接地されているコンデンサC14およびバリキャップD11、および一端がコンデンサC14とバリキャップD11との接続点に接続され他端が接地されたバリキャップD11に含まれている等価的な抵抗器R11と等価的なコンデンサC15の直列回路からなる。従って、同調回路10はQの低いコンデンサ回路となる。なお、このコンデンサ回路の容量値は、シンセサイザ11からの誤差電圧信号S11により制御される。

【0012】制御部13からのスイッチ信号S7が供給されると、スイッチSW11が閉じてコンデンサC11をループアンテナ1の受信端部101に接続し、同様にスイッチ信号S8によりコンデンサC12を受信端部101に接続し、スイッチ信号S9によりコンデンサC13を受信端部101に接続する。一方、制御部13からのスイッチ信号S7が供給されると、スイッチSW14が閉じてコンデンサC11およびバリキャップD11の直列回路を受信端部101に接続する。

【0013】次に、図1に加えて図2を参照して同調回路9がループアンテナ1の受信端部102に接続され高

4

利得アンテナ回路のアンテナ利得の周波数特性を説明する。ここで、図1の実施例においてはコンデンサC11の容量が最も大きく、コンデンサC13の容量が最も小さい。従って中位のコンデンサC12が受信端部102に接続されると、中心周波数f0において最大利アンテナ利得G1が得られるが、上下の周波数( $f0 - \Delta f$ )および( $f0 + \Delta f$ )では基準利得G0より小さいG2に低下する。同様にコンデンサC11およびC13が受信端部102に接続された場合も、同調周波数では高アンテナ利得が得られるが、それ以外の周波数ではアンテナ利得が急峻に低下する。

【0014】さらに、図1に加えて図3を参照して同調回路10がループアンテナ1の受信端部102に接続された広帯域アンテナ回路のアンテナ利得の周波数特性を説明する。この場合には、同調の中心周波数f0においても同調回路10のQが低いため、アンテナ利得は同調回路9を接続したときの最大利得G1より小さい利得G3となっている。一方、上下の周波数( $f0 - \Delta f$ )および( $f0 + \Delta f$ )においては、それぞれの周波数でループアンテナ1が同調されるように、誤差電圧信号S11をバリキャップD11に加える(一例として、この無線受信機がシンセサイザ11からの局部発振信号S3が上昇すると第1中間周波数信号S2の周波数を上昇させる受信機ならば、低域通過フィルタ25からの誤差電圧信号S11の電圧を大きくするとVCO21からの第1局部発振信号S3の周波数が高くなるようにし、また上記誤差電圧信号S11の電圧上昇につれて上記バリキャップD11の容量値を小さくする)。勿論、バリキャップD11によるアンテナ回路の同調ができるようにコンデンサC14、C15、抵抗器R11、およびバリキャップD11の諸定数が選ばれる。従って、どの周波数においてもアンテナ利得が基準利得G0より大きい広帯域特性が得られる。

【0015】従って、図1の無線受信機は、使用状況に応じて同調回路9および10を受信端部102に切替接続すれば、高利得アンテナ回路および広帯域アンテナ回路を自由に選べることになる。

【0016】図4は図1の実施例の動作フローチャートである。無線受信機の電源を投入すると(ステップ101)、制御部13は受信すべき無線信号を捜すためスイッチ信号S10を出力しスイッチSW14をON、他のスイッチSW11～SW13をOFFにする(ステップ102)。このときのアンテナ回路はループアンテナ1、コンデンサC1、C2および同調回路10からなる。また、制御部13は、入力無線信号の周波数をサーチするために分周器22にその分周数を変化させる周波数制御信号S7を供給する(ステップ103)。すると、位相比較器23からの位相信号は低域通過フィルタ25を通して誤差電圧信号S11になり、VCO21からの第1局部発振信号S3の周波数が変化する。同時に

5

この誤差電圧信号S11がバリキャップD11の容量を変化させ、このステップ103ではアンテナ回路の利得が複数の周波数間でほぼ一定値を保つことになる(ステップ104, 図3参照)。

【0017】受信すべき無線信号の周波数がデコード14によって検出されると(ステップ105のYES)、制御部13はこの検出情報を受けて分周器22の分周数を固定し(ステップ106)、固定された分周数から受信信号S1の周波数を計算する(ステップ107)。これと同時に制御部14はこの受信周波数でのアンテナ利得を上げるため、スイッチ信号S10の供給を停止してスイッチSW14をOFFとする(ステップ108)。同時に、受信周波数と予め分かっている同調回路9を含むアンテナ回路のアンテナ利得特性とから、この受信周波数においてアンテナ利得が最大となるコンデンサ回路のスイッチ(SW11~SW13のいずれか)をONとする(ステップ109~S113)。この状態でのアンテナ利得は、図2のような特性を示す。そして、この無線受信機は受信動作を開始する(ステップ114)。

【0018】以上の動作フローチャートで説明したように、この無線受信機は、入力無線信号の周波数サーチのときにはアンテナ利得が等価的にフラットな周波数特性を持ち、受信周波数が決定すると高利得のアンテナ利得を持つことになる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、広帯域受信アンテナ特性の必要な受信チャンネル周波数走査時には、同調用コンデンサを比較的平坦なアンテナ利得特性が等価的に得られるバリキャップに切替え、受信周波数に応じて上記受信アンテナの同調動作を行うので希望周波数の信号を探しやすくする効果がある。一方、受信周波数が確定すると、高いQの同調用コンデンサを有するとともに上記受信周波数に対応する高利得受信アンテナに切替えるので、必要な周波数での受信機感度を最良に

6

して情報伝達の信頼性を向上することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】図1の実施例における高利得アンテナ回路の利得周波数特性を示す図である。

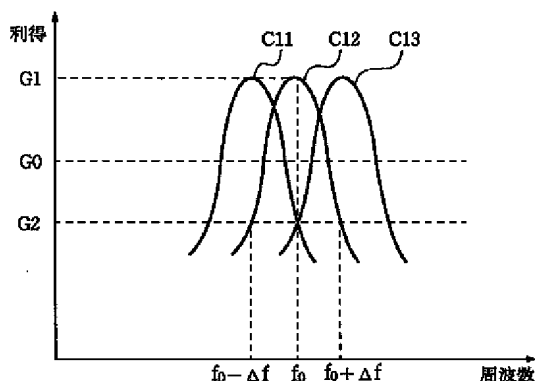
【図3】図1の実施例における広帯域アンテナ回路の利得周波数特性を示す図である。

【図4】図1の実施例の動作を示すフローチャートである。

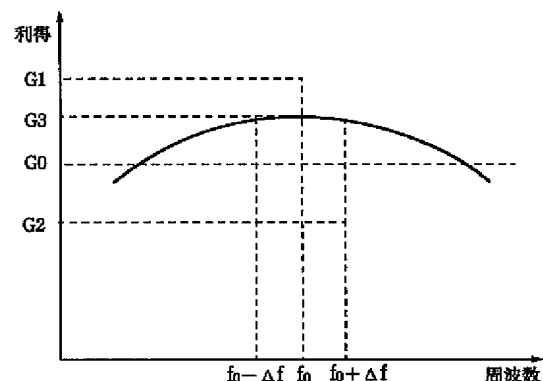
【符号の説明】

- 1 ループアンテナ
- 2 RFアンプ
- 3, 5, 8 フィルタ
- 4 第1ミキサ
- 6 第2ミキサ
- 7 発振器
- 9, 10 同調回路
- 11 シンセサイザ
- 12 IF回路
- 13 制御部
- 14 デコード
- 21 電圧制御発振器(VCO)
- 22 分周器(1/N)
- 23 位相比較器(COMP)
- 24 基準発振器
- 25 低域通過フィルタ
- 101 先端部
- 102 受信端部
- 30 C1~C3, C11~C15 コンデンサ
- D11 電圧制御可変容量コンデンサ(バリキャップ)
- R11 抵抗器
- SW11~SW14 スイッチ

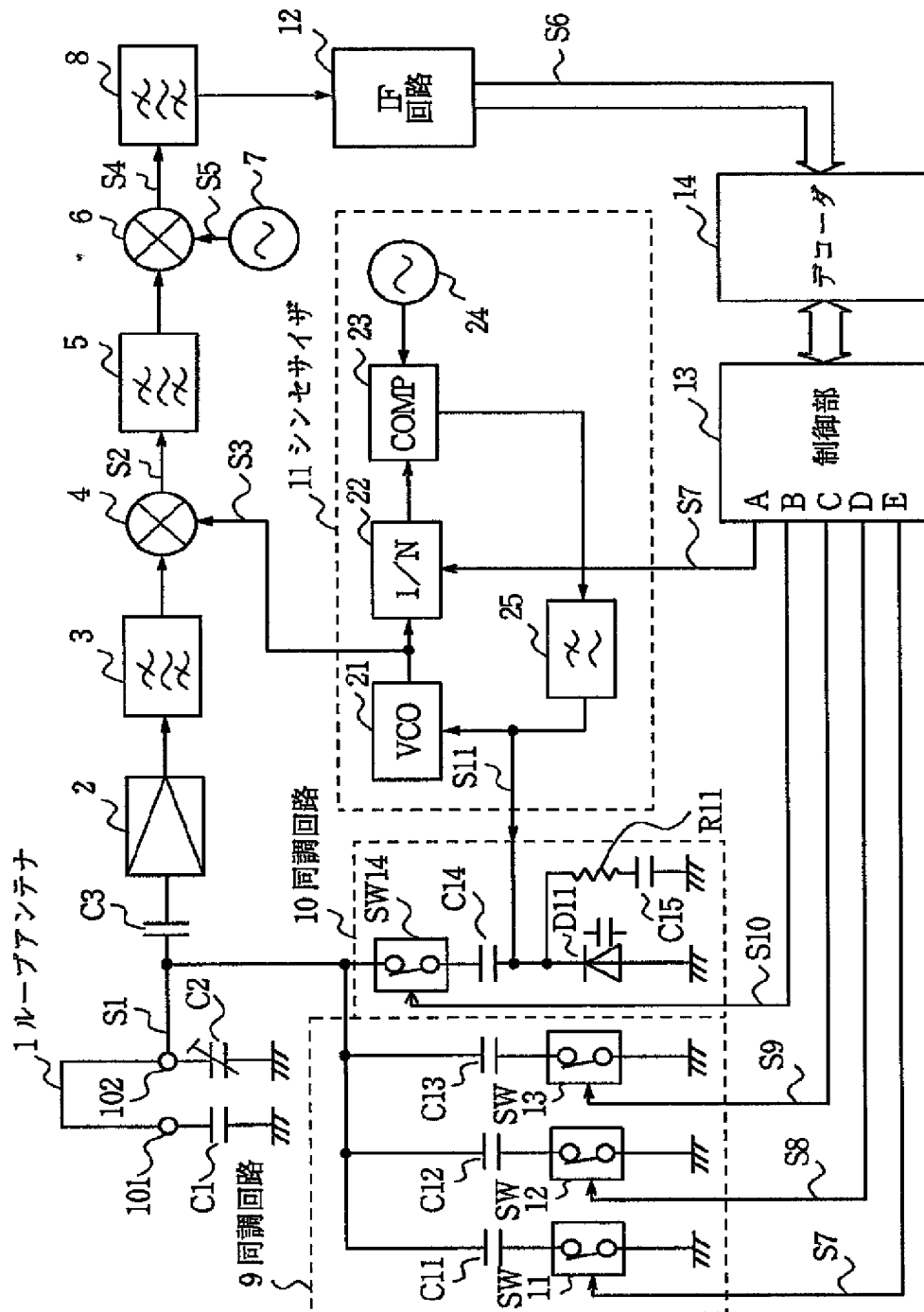
【図2】



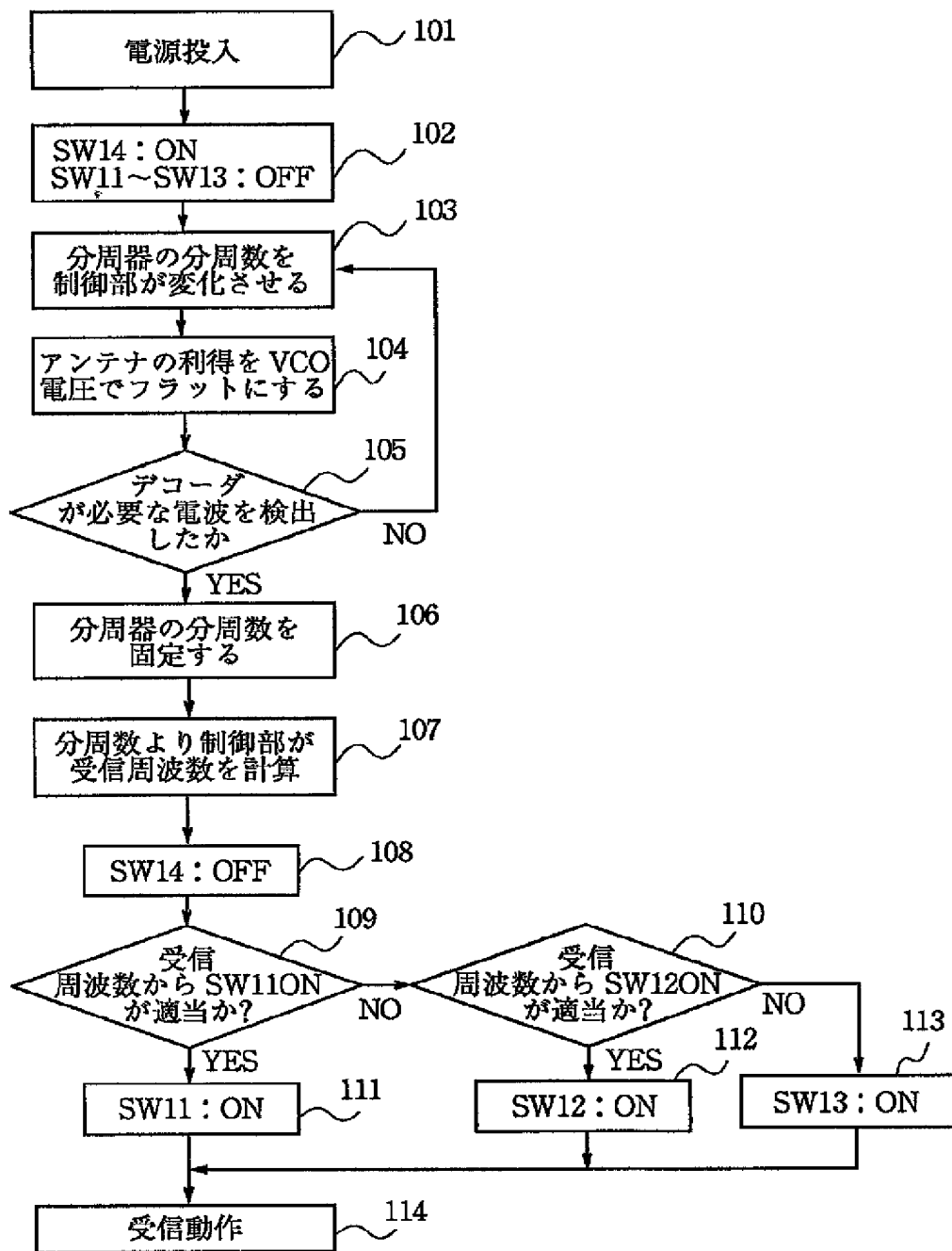
【図3】



【図1】



【図4】



**PAT-NO:** JP406045958A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 06045958 A  
**TITLE:** RADIO RECEIVER  
**PUBN-DATE:** February 18, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MINAMI, YOICHIRO	
NAGAI, SUMI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NEC CORP	N/A
NEC SHIZUOKA LTD	N/A

**APPL-NO:** JP04081260  
**APPL-DATE:** April 3, 1992

**INT-CL (IPC):** H04B001/18 , H03J007/18

**US-CL-CURRENT:** 455/269

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To obtain a radio receiver having a receiving antenna circuit provided with wide band and high gain characteristics only by itself.

**CONSTITUTION:** In this radio receiver, a radio signal is received by a loop antenna 1 having

tuning capacitors C1, C2 and a receiving signal S1 is generated in the antenna 1 and received by receiving circuits 2 to 8, 11 to 14. In accordance with the using state of the radio receiver, a tuning circuit (including a voltage control variable capacity capacitor D11) for forming a wide band receiving antenna circuit together with the antenna 1 or a tuning circuit 9 (capable of turning on any one of high Q capacitors C11 to C13) for forming a high gain receiving antenna circuit is connected to the receiving terminal part 102 of the antenna 1.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio